

JPAB

CLIPPEDIMAGE= JP405338186A

PAT-NO: JP405338186A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05338186 A

TITLE: PRODUCTION OF INK JET HEAD

PUBN-DATE: December 21, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FURUTA, TATSUO

SAKAI, MARI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

SEIKO EPSON CORP	N/A
------------------	-----

APPL-NO: JP04152403

APPL-DATE: June 11, 1992

INT-CL\_(IPC): B41J002/16; B23K026/00

US-CL-CURRENT: 29/890.1,347/47

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To accurately arrange supply ports having passage resistance and to simplify a process by producing a common channel substrate integrated with a nozzle orifice parts by ultraviolet laser.

**CONSTITUTION:** The laser beam 11 emitted from a laser device is blocked by a mask 20. The laser beam 11 passing through the transparent part 21 of a mask pattern is focused by a convex lens 30 for the irradiation of the object 40 to be processed provided at a focal position. The mask 20 is made replaceable with a mask 22 and, by altering the masks during processing, a pressure chamber, a supply port, a common chamber and a nozzle orifice part are formed on an integral common channel substrate.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-338186

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> B 41 J 2/16 B 23 K 26/00	識別記号 3 3 0	序内整理番号 7425-4E 9012-2C	F I B 41 J 3/04	技術表示箇所 1 0 3 H
---	---------------	------------------------------	--------------------	-------------------

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-152403	(71)出願人 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日 平成4年(1992)6月11日	(72)発明者 古田 達雄 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内
	(72)発明者 酒井 真理 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内
	(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

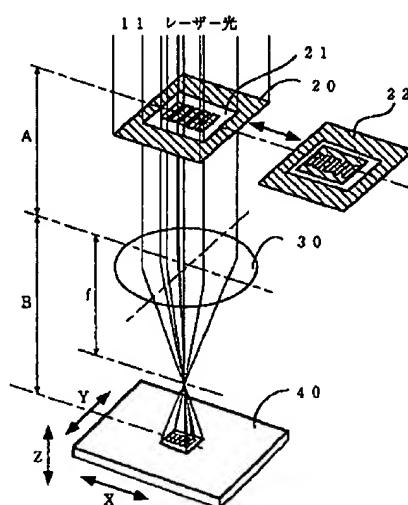
(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 流路抵抗を持った供給口を精度良く配設する。更に、ノズル開口部も一体とした共通流路基板を紫外線レーザーで製造することで、工程の簡略化する。

【構成】 レーザー装置から発せられたレーザー光11は、マスク20により、遮光される。マスクパターンの透明部分21を通過したレーザー光11は、凸レンズ30により収光、縮小され、焦点位置にある被加工物40に照射される。マスク20はマスク22と交換が可能になっており、加工中にマスクを変更することで、圧力室、供給口、共通室、ないしはノズル開口部までを、一體の共通流路基板上に形成する。

1 1 レーザー光  
2 0、2 2 マスク  
3 0 凸レンズ  
4 0 被加工物



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のノズル開口部に対応させて対向した圧力発生器を動作させる事で、ノズル開口部と圧力発生器の間に満たしたインクの圧力を高め、ノズル開口部から吐出させるインクジェットヘッドにおいて、同一の流路基板上に、ノズル開口部に対応した圧力室と、圧力室にインクを供給する供給口と、供給口へインクを導く流路を、紫外線レーザー光により製造することを特徴とする、インクジェットヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インク滴を飛翔させ、紙等に印字記録を行なうインクジェットヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術は、ガラスや金属の基板にエッチングで溝形成を行う製造方法が公知である。この場合は、ノズル開口部は基板端面に露出した溝部である。

【0003】また、従来の技術として、特開平2-121845が開示されている。これは、等倍の密着マスクを用い、成形樹脂に対しレーザー加工を行うものであった。これを、図9に示す。

【0004】被加工物520は、成形により共通室を形成された樹脂材料である。被加工物520にマスク503を位置決めし、レーザー光512を照射する。マスク503の透明部分513を通過したレーザー光512により、被加工物520表面が加工され、インク流路用の微細な溝が加工される。この発案の場合では、ノズル開口部の形成は、別部材を接合した後、改めて別工程でなされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の従来技術では、インク流路として必要な要件を満たす事ができない。これについて説明する。

【0006】インクジェットヘッドとしては、圧電素子の変形により圧力室内の圧力を高め、ノズル開口部からインク滴を吐出させるもの、或は、圧力室内の発熱素子を急激に発熱させることで、気泡を生じさせその圧力でノズル開口部からインク滴を吐出させるもの、等々が発案されている。

【0007】また、近年、インクジェットプリンターの高印字品質、高速度化への要求に対応するため、インクジェットヘッドのノズル開口部配置の高密度化が望まれている。

【0008】図10に圧電素子を用いたインクジェットヘッドの一例を示すが、発熱素子を用いた場合でも、基本的な構造は同一である。

【0009】インクは、待機状態の間に、共通室113より、供給口112を通じ、圧力室111へ供給される。圧電素子208の変形により、圧力室111内に満

2

たされたインク圧力が高まる。ノズル開口部110周辺のインク圧力によりインク滴がノズル開口部110より吐出される。しかし、同時に、一部のインクは供給口112より、共通室113へ押し出される。

【0010】圧電素子208により発生するインク圧力を、効率良くインク滴の吐出に活用するためには、ノズル開口部110の流路抵抗を低くすることが良い。しかし、同時に供給口112の流路抵抗を、ノズル開口部110に相関させた値に狙い込むことも重要である。

10 【0011】以上述べたように、効率の良いインクジェットヘッドを得る為には、供給口112に、流路抵抗を持たせなくてはならない。また、ノズル開口部110の寸法精度と同様に、高精度に管理される必要がある。

【0012】ガラス、金属の基板に対しエッチングで溝加工を行う場合、エッチングは等方的に進行する。このため、加工出来る溝の形状は、幅対深さ比率が1対1に限定される。このため、高密度な圧力室の製造が困難であった。また、供給口に流路抵抗を持たせるため、遮蔽壁を設けたりするため、やはり、高密度化には限界があった。

【0013】特開平2-121845に開示されている方法は、成形された樹脂へエキシマレーザーにより流路を形成するものであり、高密度化に対応している。しかしながら、供給口に流路抵抗を持たせ、精度を管理することができなかった。

【0014】更に、ノズル開口部は、別部材を接合した後形成するため、圧力室との相対位置を管理することが、困難であり、工程が複雑となる。

## 【0015】

30 【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットヘッドの製造方法は、同一の流路基板上に、ノズル開口部に対応した圧力室と、圧力室にインクを供給する供給口と、供給口へインクを導く流路を、紫外線レーザー光により製造する。

【0016】更に好ましくは、ノズル開口部と、ノズル開口部に対応した圧力室と、圧力室にインクを供給する供給口と、供給口へインクを導く流路を、紫外線レーザー光により製造する。

## 【0017】

40 【実施例】図1に本発明のインクジェットヘッドの製造方法の概念図を示す。なお、紫外線レーザー発生装置として、エキシマレーザー装置を用い、KrFガスにより、波長248nmのレーザー光を発振させた。

【0018】レーザー装置から発せられたレーザー光111は、合成石英上に金属薄膜をバターニングして作られたマスク20により、遮光される。マスクパターンの透明部分21を通過したレーザー光111は、凸レンズ30により収光、縮小される。凸レンズ30により結像されたレーザー光111は、焦点位置にある被加工物40に照射される。

50

3

【0019】このとき、マスク20～レンズ30間距離Aと、レンズ30～被加工物40間距離Bの関係は、次式で示される。

$$【0020】 \frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{f}$$

ここで、fはレンズ30の焦点距離である。本実施例においては、

$$f = 75.6 \text{ mm}$$

$$A = 300 \text{ mm}$$

に設定した。従って上式から距離Bが計算され、

$$B = 101 \text{ mm}$$

であり、縮小倍率は3倍である。

【0021】マスク20はマスク22と交換が可能になっている。また、交換の際マスク20が投影する像と、マスク22が投影する像の相対的位置が一致するよう、治具により調整されている。

【0022】被加工物40は、光軸に対し平行方向と、垂直な平面方向の合計3軸に移動することができるステージに固定されている。

【0023】被加工物40は、耐インク性に優れ、またエキシマレーザー光で加工性の良いポリサルファンフィルムを用いた。

【0024】図2、図3に従い、本発明の一実施例の加工手順を説明する。この実施例で用いた被加工物40は、厚み0.1mmである。

【0025】まず、図2において、被加工物40に圧力室、供給口、共通室の形状を兼ねる形状101を加工する。ここでの加工深さが、最終的に供給口の深さとなる。本実施例では、深さ42μの加工を行った。エキシマレーザーのパルス数にして、70パルスである。

【0026】ここで、図1で説明したマスク交換機能を用い、マスクを変更し図3に示す加工を行った。即ち、形状101内に圧力室111、共通室113の形状にレーザー光を照射した。圧力室111と共に室113の加工深さは、いずれも被加工物40を貫通する。照射パルス数は100パルスである。

【0027】図3の加工により、圧力室111と共に室113との間が加工されずに残り、これが流路抵抗を持った供給口112となる。即ち、図2、図3の加工で圧力室111、供給口112、共通室113が形成された。

【0028】供給口112の形状は、深さ、幅と長さ、及び圧力室111との位置で決定される。このうち、深さはレーザー光の照射パルス数で容易に管理される。幅と長さはマスクのパターンで決定され、この管理は既存の技術で容易である。また、圧力室111との位置は、図1でマスクを交換する際に調整でき、簡便な治具で高精度に管理できる。

【0029】図4に本実施例により製造された流路基板100を用いたインクジェットヘッドの一例の概念図を示す。

4

【0030】固定板209に圧電素子208が固定している。圧電素子は本実施例においては、積層圧電素子を用いている。

【0031】圧電素子208の先端は、フィルム207に接合されている。フィルム207上には流路基板100が接合され、更に、流路基板100にはノズル形成部材300が接合されている。

【0032】なお、固定板209と、フィルム207はケース210により位置決め、固定、ケーシングがされている。

【0033】インクは、インクタンクより、パイプ255を通じ流路基板100の共通室113に導かれ、供給口112を通り、圧力室111に充填される。

【0034】駆動回路220により駆動信号が与えられると、圧力発生素子208は、フィルム207を振動させ、インク圧力を高める。これにより、ノズル開口部110よりインク滴が吐出される。

【0035】図5、図6、図7に本発明の別の実施例の加工手順を示す。被加工物41として、ポリエーテルイミドフィルムを用いている。厚みは0.2mmである。

【0036】図5において、被加工物41に、圧力室、供給口、共通室の形状を兼ねる形状101を加工する。ここでの加工深さが、最終的に供給口の深さとなる。本実施例では、深さ42μの加工を行った。エキシマレーザーのパルス数にして、70パルスである。

【0037】次に、図6において、マスクを交換し、形状101内に圧力室111、共通室113の形状にレーザー光を照射した。圧力室111と共に室113の加工深さは、60μである。これは、レーザー光のパルス数

にして100パルスである。更に、図7において、再度マスクを交換し、圧力室111内にノズル開口部110を加工した。圧力室111内の残り厚み98μを十分に貫通させるため、照射パルス数は200パルスに設定した。

【0038】以上の工程でノズル開口部110と、圧力室111、供給口112、共通室113を備えた共通流路基板150を得た。

【0039】図8に本実施例により製造された共通流路基板150を用いたインクジェットヘッドの一例の概念図を示す。

【0040】固定板209に圧電素子208が固定している。圧電素子208の先端は、フィルム207に接合されている。フィルム207上には共通流路基板150が接合されている。

【0041】図8に示したインクジェットヘッドの動作は、図4に示したヘッドと同じである。

【0042】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、インクジェットヘッドの構成要件として不可欠な流路抵抗を

持った供給口を、精度良く配設することができる。ま

5

た、同じ工程でノズル開口部を製造することができ、工程が短縮、簡易にできる、と言う効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットヘッドの流路基板の製造方法の概念図。

【図2】本発明の実施例の加工途中を示す被加工物の斜視図。

【図3】本発明の実施例による流路基板の加工上がりを示す斜視図。

【図4】本発明の製造方法による流路基板を用いた、インクジェットヘッドの構成を示す概念図。

【図5】本発明の他の実施例の加工途中を示す被加工物の斜視図。

【図6】本発明の他の実施例の加工途中を示す被加工物の斜視図。

【図7】本発明の他の実施例による共通流路基板の加工上がりを示す斜視図。

【図8】本発明の製造方法による共通流路基板を用いた、インクジェットヘッドの構成を示す概念図。

【図9】従来のインクジェットヘッドの流路基板の製造方法の概念図。

【図10】圧電素子を用いたインクジェットヘッドの一例の構造図。

【符号の説明】

1 1 レーザー光

1 1 レーザー光  
2 0、2 2 マスク  
3 0 凸レンズ  
4 0 被加工物

6

2 0 マスク

2 2 2 0とはパターン形状の異なるマスク

2 1 マスクの透明部分

3 0 凸レンズ

4 0 被加工物

4 1 他の実施例の被加工物

1 0 0 流路基板

1 0 1 圧力室、供給口、共通室の形状を兼ねる加工途中的形状

1 1 0 ノズル開口部

1 1 1 圧力室

1 1 2 供給口

1 1 3 共通室

1 5 0 共通流路基板

2 0 7 フィルム

2 0 8 圧電素子

2 0 9 固定板

2 1 0 ケース

2 2 0 駆動回路

3 0 0 ノズル形成部材

5 0 3 従来技術のマスク

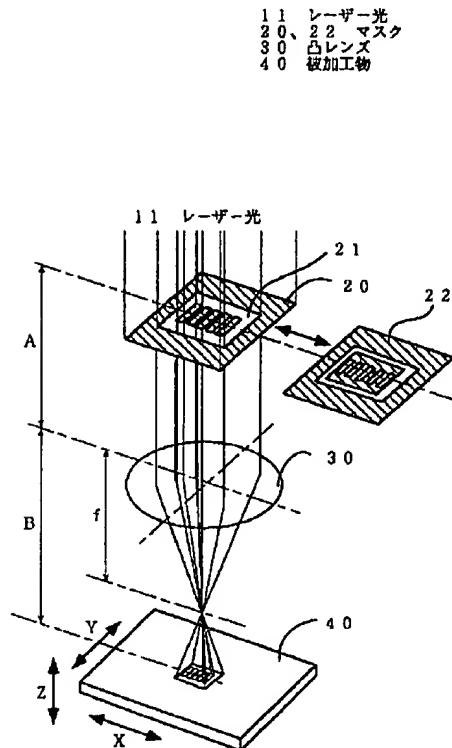
5 1 2 従来技術のレーザー光

5 1 3 従来技術のマスク透明部分

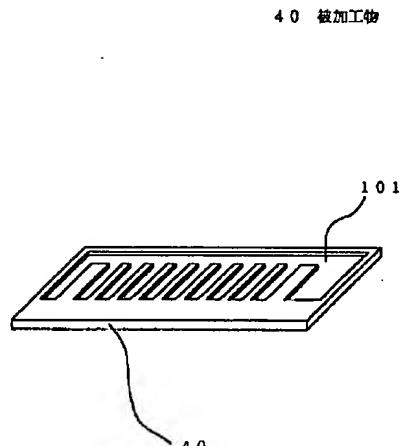
5 1 4 従来技術のマスク不透明部分

5 2 0 従来技術の被加工物

【図1】

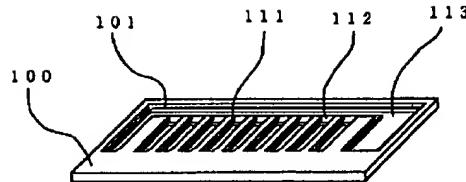


【図2】



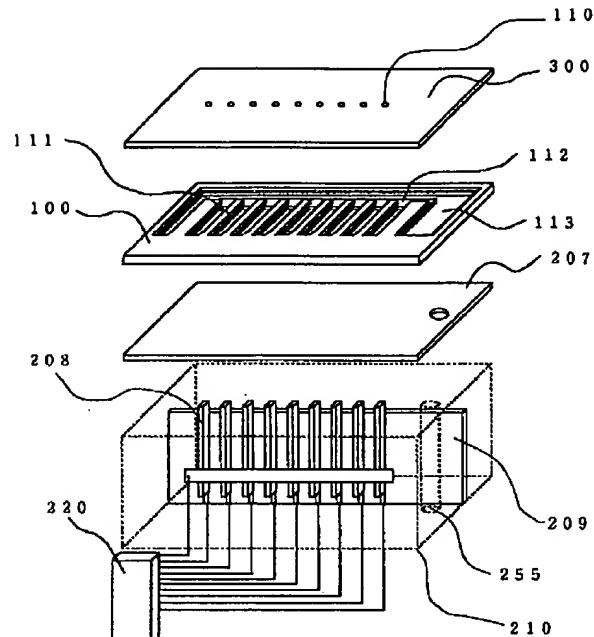
【図3】

100 流路基板  
111 壓力室  
112 供給口  
113 流路



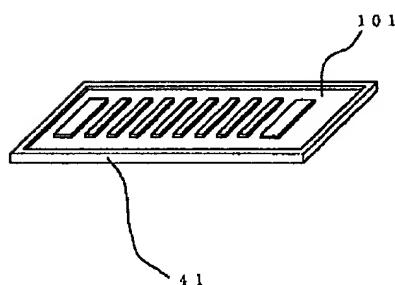
【図4】

100 流路基板  
111 壓力室  
112 供給口  
113 共通室  
207 フィルム  
208 圧電素子  
300 ノズル形成部材



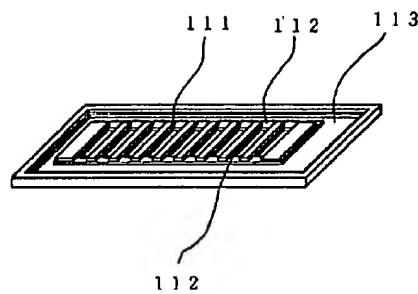
【図5】

41 梱加工物



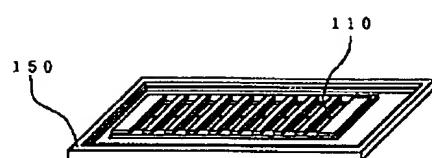
【図6】

111 壓力室  
112 供給口  
113 流路



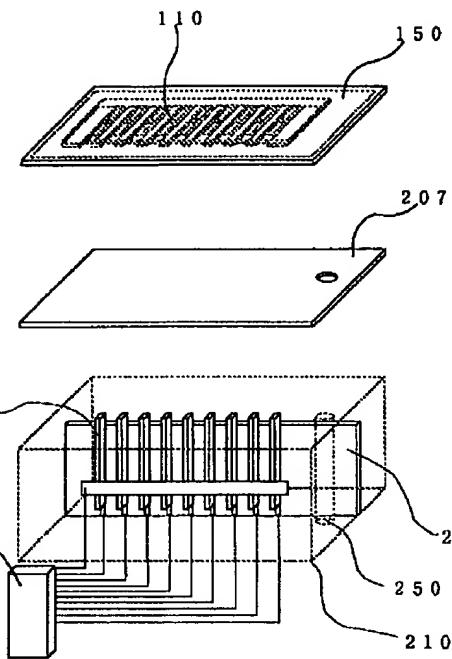
【図7】

110 ノズル開口部  
150 共通流路基板



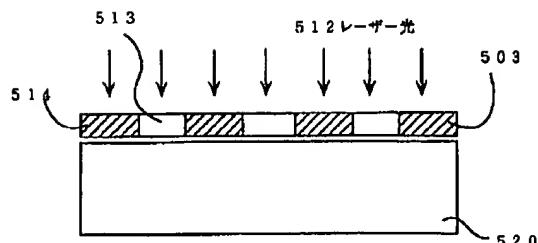
【図8】

110 ノズル開口部  
150 流路基板  
207 フィルム  
208 壓電素子  
220 駆動回路



【図9】

503 マスク  
513 透明部分  
514 不透明部分  
520 被加工物



【図10】

110 ノズル開口部  
111 壓力室  
112 供給口  
113 共通室  
150 共通流路基板

